

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-231265

(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl.

G06F 17/60

(21)Application number : 08-037768

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI VIDEO IND INF SYST  
INC

(22)Date of filing : 26.02.1996

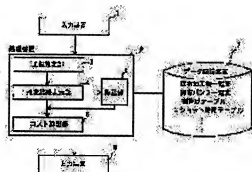
(72)Inventor : WATABE KENZO  
ARAI SHINICHI  
OKADA KIMIHARU  
KITAZAWA HIROSHI  
TERADA AKIMICHI

## (54) PRODUCT COST ESTIMATION METHOD AND DEVICE THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the cost estimate accuracy of products by using the production and machining conditions as a data base and calculating the machining cost based on the machining process that is estimated from the machining element information and the cost factor information.

**SOLUTION:** An input device 1 produces the cost factor information necessary for the estimate from the shape information on the estimate object parts and sends this information to a processor 2 together with the production conditions including the number of products produced monthly, the number of lots, the machining places, etc. A process estimation part 3 of the processor 2 estimates a machining process based on the machining element information including the types of machining elements, the number of machining elements and the machining element attributes of the products to be estimated and the cost factor information including the information on the relation set among the machining element information when the machining work units are defined as the machining elements with the cost factor items defined as the cost factor information respectively. Then a cost calculation part 6 calculates the machining cost based on the estimated machining process and the data stored in a data storage 7.



特開平9-231265

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 0 6 F 17/60

識別記号 片内整理番号

F I  
G 0 6 F 15/21技術表示箇所  
R

審査請求 未請求 請求項の数10 ○ L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平8-37768

(22) 出願日 平成8年(1996)2月28日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233136

株式会社日立画像情報システム  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

(72) 発明者 渡部 隆三

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 荒井 信一

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

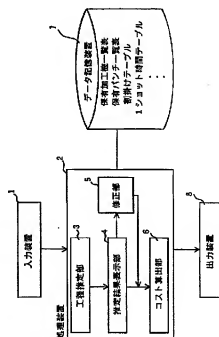
(54) 【発明の名称】 製品のコスト見積方法および製品のコスト見積装置

## (57) 【要約】

【課題】 製品のコストを見積るときに、作業工数をかけずに、しかも、専門知識のない者であっても、迅速的確、かつ、精度のたかいコスト見積りをおこなえるようにする。

【解決手段】 製品のコスト見積装置において、製品のコスト因子情報と見積りに必要な生産条件情報とを入力する入力装置と、工程を推定する工程推定部と、推定結果を表示し確認する推定結果表示部と、加工工程からコストを見積るコスト算出部とを含み、コスト因子情報と生産条件情報とからコストを見積る処理装置と、見積結果を出力する出力装置と、製品のコスト見積りに必要な情報を記憶するデータ記憶装置とを設ける。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 製品を完成させるためのコストを見積る製品のコスト見積方法において、

加工する際の作業単位を加工要素とし、コストの要因となる項目をコスト因子情報としたときに、

見積り対象となる前記製品の少なくとも加工要素種類、加工要素数、加工要素の属性を含む一つ以上の加工要素情報と、

前記コスト因子情報が、前記加工要素情報間の関係に関する情報を含み、

前記加工要素情報と前記コスト因子情報とから、加工工程を推定し、

その推定された加工工程に基づいて、加工費を算出することを特徴とする製品のコスト見積方法。

【請求項2】 前記製品が金型を用いて加工する工程を有する場合において、

見積り対象となる前記製品とその製品の部品についてのコスト因子情報とから、予め定められたルールに基づいて

同時加工可能な加工要素を抽出し、

それら同時加工可能とされた加工要素の集合に対して、専用の金型を用いた加工工程を設定して、

加工費を算出するときに、前記加工要素情報から金型費、金型償却費を算出することを特徴とする請求項1記載の製品のコスト見積方法。

【請求項3】 前記製品が金型を用いて加工する工程を有する場合において、

製品の生産条件に基づいて、その製品または部品専用の金型を用いた加工工程にするか、専用金型を用いない汎用加工機による加工工程にするか否かの判定をおこなって、

それぞれの場合に、別々に工程設定およびコスト見積りをおこなうことを特徴とする請求項1記載の製品のコスト見積方法。

【請求項4】 製品を完成させるためのコストを見積る製品のコスト見積装置において、

この製品のコスト見積装置は、少なくとも入力装置と、処理装置と、出力装置と、データ記憶装置とを具備し、加工する際の作業単位を加工要素とし、コストの要因となる項目をコスト因子情報としたときに、

前記入力装置は、見積り対象である前記製品のコスト因子情報と見積りに必要な生産条件情報とを入力する機能を備え、

前記処理装置は、工程を推定する工程推定部と、

その推定結果を表示して確認する推定結果表示部と、加工工程からコストを見積るコスト算出部とを含み、

しかも、入力された前記製品の前記コスト因子情報と前記生産条件情報とからコストを見積る機能を備え、

前記出力装置は前記入力装置に入力された入力情報と算出結果とを出力する機能を備え、

前記データ記憶装置は、少なくとも、製品のコスト見積りに必要な情報を記憶する機能を備えることを特徴とする製品のコスト見積装置。

【請求項5】 請求項4記載の処理装置の構成に加えて、さらに、

必要に応じて加工工程を修正する修正部を含むことを特徴とする請求項4記載の製品のコスト見積装置。

【請求項6】 前記修正部は、工程推定部に記憶された工程推定結果の修正をする機能と、データ記憶装置に記憶されたコスト見積りに必要なデータの修正をする機能とを有することを特徴とする請求項5記載の製品のコスト見積装置。

【請求項7】 前記データ記憶装置が、コスト算出に必要な、加工設備情報、素材情報、単価情報、標準作業時間情報を記憶していることを特徴とする請求項4記載の製品のコスト見積装置。

【請求項8】 前記入力装置は、図面作成機能を有するCAD部を含み、

そのCAD部で作成された図面データに基づくコスト因子情報を処理装置に送り、コストを見積ることを特徴とする請求項4記載の製品のコスト見積装置。

【請求項9】 前記入力装置は、見積り対象である前記製品またはその製品の部品について形状をモデル化し、その製品またはその製品についての部品のモデルの形状に関する情報を入力することにより、

製品またはその製品についての部品のモデルとグループ化可能な範囲内における製品のコスト因子情報を生成して、コスト見積りをおこなうことを特徴とする請求項4記載の製品のコスト見積装置。

【請求項10】 前記入力装置は、見積り対象である前記製品またはその製品の部品についての形状情報を、標準と非標準とに分類し、

前記非標準と判断された形状情報を入力するとコスト高として製品のコストを見積ることを特徴とする請求項4記載の製品のコスト見積装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、製品のコスト見積方法および製品のコスト見積装置に係り、コストの見積りを生産条件、部品の加工条件、加工機器の条件等のデータベースを用いて、製品を完成させるためのコストの見積りを、迅速的確、かつ、簡易におこなうものであり、特に、製品や工程には限定されず、定型的な工程と加工条件がある程度定型的な場合のすべてにおいて適用可能な製品のコスト見積方法および製品のコスト見積装置に関する。

【従来の技術】従来、製品を完成させるためにかかるコスト算出方法は、製品の図面や展開図面に基き、加工方法を熟知した技術者が、加工要素（加工するための作業

の単位となるもの、例えば、部品を曲げる、穴をあける、塗装する、溶接する等）を図面から読み取り、加工要素と加工条件を考慮して加工工程の設定をおこない、製品価格見積シート等に加工工程を記入した後、予め決められている標準加工時間から製品の総加工時間を算出して、これに単位工数当りの加工賃を乗じ加工コストを算出していた。そして、たいていこのような計算をするのは、電卓等による手計算であり、たいへん煩わしい作業であるという問題点があった。

【0003】また、加工工程の設定を行わず、加工要素の種類と数から機械的に加工コストを算出する方法もある。例えば、板金製品の加工においては、穴の種類と穴数、切欠きの種類と切欠き数、曲げ種類と曲げ数等を用い、これら加工要素に標準作業工数を乗じ、単位工数当りの加工賃を乗じて加工コストを算出する。しかしながら、この方法では、金型や治具を用いた同時加工による工程数の削減の可能性が考慮されないため、同時加工を意識した低コスト設計が正しく評価されないというため、加工工程を設定して、コスト見積りをおこなうのに比べて、コスト見積りの精度が低くなるという問題点があった。

【0004】上述のようなコスト算出方法を省力化するための部品に対するコストを算出するシステムとしては、例えば、特開平5-282331号公報記載の「部品コスト見積りシステム」がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の製品のコスト算出方法は、加工要素を技術者が図面より読み取り、これらを基に見積りを加工工程を推定した見積りシート等に記入するので、製品の加工方法を熟知した専門の技術者でないとできないという問題点があった。また、技術者の経験や工夫によって推定する加工工程が異なるなど、加工工程推定の基準にばらつきを生じ、見積りの精度が上がりず、正確な製品コストの見積りが得られない問題点があった。

【0006】さらに、上述したように人手による多大な見積り作業工数を要するという問題点があった。

【0007】また、上記特開平5-282331号公報記載の技術であるCADで作成された図面情報を入力にして、部品コストの算出をおこなう方法は、加工工程の設定を行わず加工要素の種類と数から簡便に加工コストを簡便に算出する方法である。そのため、加工工程数は、加工要素数の山積みと等しく、金型や治具を用いた同時加工による工程数の削減の可能性が考慮されないため、同時加工を意識した低コスト設計が正しく評価されず、見積精度が低くなるという問題点があった。

【0008】本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、その目的は、生産条件や加工条件をデータベースとして用いることにより、作業工数をかけずに、しかも、専門知識を有さない使用者であっても迅速

的確に製品のコストの見積りをおこなうことのできる製品のコスト見積方法および製品のコスト見積装置を提供することにある。

【0009】また、その目的は、上記コスト見積方法とコスト見積装置において、各加工要素の性質と加工要素間の関係とを勘案して、コスト見積りをおこなうことによって、精度のたかい製品のコスト見積りをおこなうことのできる製品のコスト見積方法および製品のコスト見積装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明の製品の見積方法に係る発明の構成は、製品を完成させるためのコストを見積る製品のコスト見積方法において、加工する際の作業単位を加工要素とし、コストの要因となる項目をコスト因子情報としたときに、見積り対象となる前記製品の少なくとも加工要素種類、加工要素数、加工要素の属性を含む一つ以上の加工要素情報と、前記コスト因子情報から、前記加工要素情報間の関係に関する情報を含み、前記加工要素情報と前記コスト因子情報とから、加工工程を推定し、その推定された加工工程に基づいて、加工費を算出するようにしたものである。

【0011】より詳しくは、上記製品のコスト見積方法において、前記製品が金型を用いて加工する工程を有する場合において、見積り対象となる前記製品とその製品の部品についてのコスト因子情報とから、予め定められたルールに基づいて同時加工可能な加工要素を抽出し、それら同時加工可能とされた加工要素の集合に対して、専用の金型を用いた加工工程を設定して、加工費を算出するときに、前記加工要素情報から金型費、金型償却費を算出するようにしたものである。

【0012】また詳しくは、上記製品のコスト見積方法において、前記製品が金型を用いて加工する工程を有する場合において、製品の生産条件に基づいて、その製品または部品専用の金型を用いた加工工程にするか、専用金型を用いない汎用加工機による加工工程にするか否かの判定をおこなって、それぞれの場合に、別々に工程設定およびコスト見積りをおこなうようにしたものである。

【0013】次に、上記問題点を解決するために、本発明の製品の見積装置に係る発明の構成は、製品を完成させるためのコストを見積る製品のコスト見積装置において、この製品のコスト見積装置は、少なくとも入力装置と、処理装置と、出力装置と、データ記憶装置とを具備し、加工する際の作業単位を加工要素とし、コストの要因となる項目をコスト因子情報としたときに、前記入力装置は、見積対象である前記製品のコスト因子情報と見積りに必要な生産条件情報とを入力する機能を備え、前記処理装置は、工程を推定する工程推定部と、その推定結果を表示して確認する推定結果表示部と、加工工程か

らコストを見積るコスト算出部とを含み、しかも、入力された前記製品の前記コスト因子情報と前記生産条件情報とからコストを見積る機能を備え、前記出力装置は前記入力装置に入力された入力情報と算出結果とを出力する機能を備え、前記データ記憶装置は、少なくとも、製品のコスト見積りに必要な情報を記憶する機能を備えるようにしたものである。

【0014】より詳しくは、上記処理装置の構成に加えて、さらに、必要に応じて加工工程を修正する修正部を含むようにしたものである。

【0015】また詳しくは、上記製品のコスト見積装置において、前記修正部は、工程推定部に記憶された工程推定結果の修正をする機能と、データ記憶装置に記憶されたコスト見積りに必要なデータの修正をする機能とを有するようにしたものである。

【0016】さらに詳しくは、上記製品のコスト見積装置において、前記データ記憶装置が、コスト算出に必要な、加工設備情報、素材情報、単価情報、標準作業時間情報を記憶しているようにしたものである。

【0017】また、前記入力装置について詳しくは、上記製品のコスト見積装置において、前記入力装置は、図面作成機能を有するCAD部を含み、そのCAD部で作成された図面データに基づきコスト因子情報を処理装置に送り、コストを見積るようにしたものである。

【0018】さらに、前記入力装置について詳しくは、上記製品のコスト見積装置において、前記入力装置は、見積対象である前記製品またはその製品の部品について形状をモデル化し、その製品またはその製品についての部品のモデルの形状に関する情報を入力することにより、製品またはその製品についての部品のモデルとグループ化可能な範囲内における製品のコスト因子情報を生成して、コスト見積りをおこなうようにしたものである。

【0019】また、前記入力装置について詳しくは、上記製品のコスト見積装置において、前記入力装置は、見積対象である前記製品またはその製品の部品についての形状情報を、標準と非標準とに分類し、前記非標準と判断された形状情報を入力するとコスト高として製品のコストを見積るようにしたものである。

#### 【0020】

【発明の実施形態】以下、本発明の一実施形態を、図1ないし図4を用いて説明する。

(本発明のシステム構成) 先ず、図1を用いて本発明に係る製品のコスト見積方法のシステム構成について説明する。図1は、本発明のコスト見積装置のシステム構成を示すブロック図である。

【0021】入力装置1は、見積り対象部品の形状情報から見積りに必要なコスト因子情報を作成して、処理装置2に送る。ここで、「コスト因子情報」とは、製品にかかるコストを求めるために必要となる情報である。こ

のコスト因子情報については、後に詳説するものとする。

【0022】入力装置1の一例としては、CAD装置がある。本実施形態のCAD装置は、単なる作図機能だけでなく、作図した図形に穴、曲げ、絞り等の、加工に必要な形状の意味情報を付加する機能を持ついわゆるフィーチャCAD装置が用いられる。そして、このフィーチャCAD装置は、取扱う部品、製品の形状、あるいは形状の組み合わせから構成されるコスト因子情報を作成して、処理装置2に送る。

【0023】さらに、入力装置1の別の例としては、図面を参考に見積りがコスト因子情報を作成するモデル型形状入力装置がある。この場合の例についても、後に詳説するものとする。

【0024】また、入力装置1からは、コスト因子情報以外に、月産台数、ロット数、加工部署などの生産条件も入力される。これらの条件は、見積りが生産条件入力画面から直接入力する。この入力画面は、CAD装置のCAD表示画面中に設ける場合は、部品形状を示す画面と重ね合わせても構わないし、あるいは単独で表示しても良い。

【0025】この処理装置2に入力されたコスト因子情報と後述する工程推定ルールに基づいて、工程推定部3は、推定加工工程を求める。

【0026】加工工程の内容は、加工種類、加工機種類、加工回数等である。これについても、後に詳説するものとする。

【0027】加工工程の推定は、加工の内容、加工機の種類、生産条件等を考慮した精細なルールに基づいておこなわれるが、特殊な事情で、推定される標準的な工程とは異なった工程で加工しなければならない場合が生じる。こうした場合に対応して、工程推定結果を表示する推定結果表示部4と修正部5が設けられている。

【0028】修正が必要な場合は、表示装置に表示される工程修正画面上で、工程を修正することができる。修正結果は、修正部5で処理されて修正された加工工程として出力される。

【0029】コスト算出部6は、推定工程に基づき、データ記憶装置7のデータを参照して、各工程の加工費を求める。コスト算出部では加工費以外にも、素材費や加工に必要な材料費、金型の費用等、コスト算定に必要な他のコストも求め、これらを合計して製品もしくは部品コストを算出する。

【0030】出力装置8は、処理装置2で求められた推定工程、材料費、加工費等を必要に応じて入力情報の一部または全部と並べて画面表示をしたり、印刷出力をおこなう。

【0031】(板金部品のコスト見積りの実施形態) 以下、板金部品の例に採って、工程推定、コスト算出の方法を詳細に説明して行くものとする。

## (1) 板金部品のコスト決定要因と生産条件

まず、図2ないし図3を用いて板金部品のコストを決定する具体的要因と生産条件について説明する。図2は、板金部品のコスト決定の要因となる項目を具体的に挙げた図である。図3は、板金部品のコスト因子情報を具体的に挙げた図である。図4は、板金部品の生産条件を具体的に挙げた図である。

【0032】板金部品のコストを決定する具体的な項目としては、図2に示すように、素材費、打ち抜き・曲げ・成形等のプレス加工費、塗装・溶接・締結等のまとめ作業費、加工に必要なその他の材料費（例えば、塗装材料費）、金型費等が挙げられる。

【0033】したがって、入力装置1から出力されるコスト因子情報は、これらを求めるために必要十分なものではない。一般的な板金部品には、基準となる平面があり、その各辺を平面内に曲げ、成形加工が存在する。

【0034】本実施形態でも、この基準面を有する板金部品の形状データを例に採って説明していくこととする。

【0035】図3に示されるように、コスト因子情報は、板の基本となるデータと各工程で必要となるデータにグルーピングされている。

【0036】また、生産条件としては、図3に示されるように、月あたりの生産条件や生産にあたっての詳細な情報がある。

【0037】(II) 加工工程推定処理  
次に、図5ないし図9を用いて加工工程を推定する処理について説明する。図5は、板金の曲げ工程において、汎用加工機と専用型を使用したときの相違を対比して示したフローチャートである。図6は、板金の曲げ工程と各面の対応を説明するための板金の斜視図である。図7は、板の面のデータ構造を示す図である。図8は、板を曲げるときの諸データを示す図である。図9は、板の加工工程の構造を表すツリーを示す図である。

【0038】加工工程の推定は、工程推定部3でおこなわれる。一般に、図4に対比して示されているように、生産ロット数が大きい場合には、なるべく専用の金型を使用して、可能な限り1工程で多数の曲げ、成形箇所を加工し、全体の工程数を削減することが加工コスト低減上望ましい。

【0039】一方、生産ロット数が小さい場合には、単位個数あたりの型償却費が比較して大きくなるため、型は使用せずに、プレスブレーキのごとき汎用加工機で1ヶ所ずつ順次加工することがコスト的に望ましい。

【0040】一般に、工程を推定する場合には、型を使用して同時加工可能な加工要素を見つけたのがコスト的に有利である。また、加工工程の推定が難しいのは曲げ・成形加工である。

【0041】まず、第一に曲げ加工工程の推定をするも

のとしよう。

【0042】図6に示されている板金の加工においては、底面である面1を基準面として、8箇所の曲げが存在する。

【0043】また、図8に示されているように、曲げ加工工程を推定するために必要なコスト因子情報は、曲げを表わす番号、曲げる面の番号、その他、曲げ方向、曲げ角、曲げ長さ、曲げ線間隔である。

【0044】ある面に曲げ加工を施すと、これにより、元の面と異なった新しい面ができる。したがってこうして作成された面と、その原因である曲げとは1対1で対応し、元の面を親、新しい面を子とみなしたときに、新しい面は元の面と親子関係にあると考えられる。したがって、図6に示すような複雑な形状となる曲げ加工の場合であっても、まず、面の親子関係を記述し、曲げは各面と対応させることにより、曲げの存在位置情報（どの面に対する曲げか？）を得ることができる。すなわち、図9に示されるように、曲げの位置関係は基準面をルート（根源）とする、親子関係に基づくツリー（木構造の表現）として記述できる。

【0045】したがって、図7に示されるように、面のデータ構造は、面の番号とその親となる面の番号と子となる面の個数で表現することができる。

【0046】板金加工要素としては、詳説しているこの曲げ加工以外にも、絞り、バーリング等の加工要素も存在する。こうした加工もある面に対して施されるので、元の面を親とし、元の面と親子関係を形成する新しい面が形成され、その面と絞り加工、またはバーリング加工が1対1で対応しているとして、この曲げ加工に対する手法と同様にして取り扱うことができる。

【0047】次に、曲げ、成形加工のときの加工工程推定ルールについて説明する。

【0048】曲げ、成形加工のときの加工工程推定ルールは、加工の性質、加工機の基本性能、加工経験等から導かれたものである。

【0049】以下に、本実施形態における曲げ、成形のときの加工工程推定ルールの一部を挙げてみよう。

【0050】（ルール1）型を使用すれば同時に加工できる加工要素は、原則として加工方向が同一な加工要素のみである。

【0051】（ルール2）加工要素は基準面を基準として、最外部の加工要素から加工し、順次内側の加工要素を加工する。

【0052】（ルール3）ルール1の例外として、親子の関係にある曲げで、方向が互いに逆であるものは、特定の条件を満足すれば同時加工可能とする。

【0053】以下、図6に示された板金の加工を例に採って、上記ルールを具体的に適用していくことにする。

【0054】工程推定方法としては、先づこのルールに則って、同時加工可能な加工要素グループを抽出し

て、生産条件等と合わせて考慮し、専用型加工するか否かを決定する。

【0055】この結果、専用型加工をする場合は、その加工要素グループに対して、専用型加工工程1工程を設定する。反対に、専用型加工しない場合は、それぞれ別個にグループの加工要素数だけの汎用加工工程を設定する。

【0056】次に、最初のグループ抽出作業から外れた未処理の加工要素について、同様の作業をおこなう。この手順を未処理の加工要素がなくなるまで繰り返す。

【0057】以上の手順で決定される推定工程数が複数個ある場合には、次のルールに従うものとする。

【0058】(ルール4) トータル工程数を比較して工程数の一番少ないものを推定工程として選択する

さて、次に上で説明した同時加工可能な加工要素を抽出する方法について説明しよう。

【0059】まず、一番外側の曲げの中で方向が同じものを選ぶ。この例では、曲げ5と、曲げ7が下方向で同一方向、曲げ6と、曲げ8が上方向で同一方向である。なお、ここで、上方向、下方向というのは、板を展開図としてみたときに、上向きに折る方向、下向きに折る方向と言う意味である。

【0060】次に、仮に曲げ6と曲げ8のグループについて、他にグループに入るものがあるかを考える。上記ルール3にあてはまるかを考察すると、曲げ5、7は曲げ方向が曲げ6、8と逆であるが、曲げ5、7のそれぞれの曲げ方向が子の逆方向であるから、特定の条件の場合(例えば、折り曲げる面の長さが長すぎないとき)は、曲げ5と曲げ1をまとめて上方向曲げ、曲げ7と曲げ3をまとめて上方向曲げ(2曲げと称する)とすることが出来る。したがって曲げ6、8、5、1、7、3の6個の曲げを1個のグループとすることができ、専用型加工で同時に加工可能である。

【0061】次に、こうして抽出した同時加工可能な加工要素を、実際に専用型加工するか否かを判定する。先程述べたように、これは製品の加工数に關係するので、この判定には生産条件として入力された月産台数を用いる。

【0062】また、1個の型で同時加工出来る加工要素数が多いほど、型使用が有利であるから、月産台数と要素数の積が一定数より大きければ型加工、小さければ汎用加工という判定条件もつけ加える。

【0063】次に残された加工要素を検討する。

【0064】図6に示される例で、残された曲げは、曲げ2、4である。曲げ2、4はそれぞれ、子である曲げ6、8と同一方向の曲げであるから加工工程推定ルール1により、型加工はできない。したがって、それぞれ1工程の汎用加工で加工されることになる。

【0065】よって、本実施形態は、上方向の曲げ加工を最初の加工として設定した例であって、月産台数が大

きくて、かつ2曲げ可能な場合には、型加工1工程、汎用加工2工程の合計3工程で加工をおこなうものと推定される。反対に、最初に下方向の曲げを加工する場合も同様な加工工程の推定が可能であって、この場合には、2工程の型加工と、2工程の汎用加工が、推定される。したがって、前者の推定工程数は3、後者は4であるから、結論として工程数の少ない前者の推定工程が優れているものとして採用される。

【0066】このようにして定められたルールに則り、生産条件を考慮して、種々の工程を推定して、その中から最適な工程を見つけ出す事ができる。

【0067】次に、決定された工程については、その加工のための使用される加工機を推定する。この加工機は、型加工の場合には、加工要素の加工力の和と、推定した型の大きさをともに、仕様を満足する機種を、データ記憶装置7にある設備情報である保有加工機一覧表の中から選定する。汎用加工の場合は、曲げ長さ、加工力等から推定し、仕様を満足するものを一覧表の中から選定する。

【0068】次に、第二に抜き加工工程の推定をするものとする。

【0069】抜き加工に関しては図1に示した入力装置1から2種類のデータが処理装置2に送られる。1つ目は、板金部品の外形や、穴の輪郭を構成する全線分のデータである。2つ目は、穴又は外形の一部で、ターゲットパンチプレス機(1ショットで打ち抜き可能な加工形状(パンチ加工形状と称する)がある場合の、そのパンチ名、員数、加工周長等のデータである。

【0070】抜き加工の場合は、工程を決定するのは主として月産台数で、月産台数が多い場合は、外形、穴全体を1工程の型抜き工程で加工し、少ない場合はターゲットパンチプレス機で加工する。型抜き工程の場合は、全打ち抜き加工長さを求め、これから材質、板厚を考慮して、打ち抜き加工力を求める。この加工力と推定された型大ききの仕様を、満足する加工機を一覧表の中から選定する。

【0071】打ち抜き加工長さは、穴輪郭線分と外周輪郭線分の中で、実際に加工される部分の線分の長さの総和と、加工するパンチ加工形状の全周長との和から求める。

【0072】ターゲットパンチプレス加工のショット数は、穴の場合は、穴輪郭線分データから得られる穴形状から、データ記憶装置7にある保有パンチ一覧表を参照して、推定する。

【0073】外形の場合は、外形部分の中で、実際打ち抜く部分を抜き出し、その部分の線分データから、穴と同様にショット数を推定する。パンチ加工形状の場合は、必要ショット数と員数の積の総和をショット数とする。これらのショット数の総和をターゲットパンチプレス機で加工する場合のショット数とする。

【0074】型加工が推定された工程については型費が計算される。型費は型の種類を考慮して部品の大きさとより算出した型の大きさと、曲げ成形型の場合は曲げ長さ、成形周長等の加工要素データ、バーリング、フランジ加工、深絞り等の加工難易な形状の有無、等のパラメータ、抜き型の場合は加工穴や切り欠きの大きさ、員数等のパラメータより算出される。

【0075】板金加工のまとめ作業としては、塗装、溶接、締結等の工程がある。これらについては、詳細には説明しないが、加工仕様と工程が1対1に対応しており、その対応関係に基づいて工程を推定することができる。

【0076】(III)コスト算出処理

次に、図10ないし図12を用いてコスト算出処理について説明する。図10は、プレス加工のための保有加工\*

$$\text{加工工数} = \text{段取り時間} / \text{ロット数} + \text{ハンドリング係数} \times \text{加工時間} \times \text{余裕係数}$$

…(式1)

式1における段取り時間と加工時間は、推定された加工機種により決定される。

【0082】この2つの値は、図10に示すデータ記憶装置7に記憶されている保有機種一覧表のデータに含まれている。

【0083】また、ロット数は、生産条件として入力される。加工費は、加工工数に割掛け数を掛けて算出する。割掛け数は、作業種類、作業部署などの要因を考慮して決定され、予め構築しておいたデータベースの割掛け数テーブルを参照して決定される。ハンドリング係数※

$$\begin{aligned} \text{加工工数} &= \text{段取り時間} / \text{ロット数} + \text{段取り時間} \times \text{非標準パンチ数} + \\ & \quad (1 \text{ ショット時間} \times \text{ショット数} + \text{パンチ選択時間} \times \text{使用パンチ数} + \\ & \quad \text{ハンドリング時間} + \text{ニプリングスピード} \times \text{ニプリング回数}) \times \\ & \quad \text{余裕係数} \end{aligned}$$

…(式2)

1ショット時間は、パンチ1ショットに要する時間で、加工部品の大きさ、ショット数、加工機種により決定される。この値もデータ記憶装置7のテーブルに保持されているので、テーブルを参照することにより決定することができる。

【0086】パンチ選択時間はターレット回転させてパンチを選択するに要する時間である。使用パンチ数は、工程推定時間において、使用するパンチの数を求めて代入する。段取り時間1は、加工設備稼働に必要な通常の段取り時間、段取り時間2は加工設備に標準として装着されていない非標準パンチを使用する時にパンチ取り付けに要する時間である。

【0087】ニプリングスピードは、ニプリング1動作に要する時間である。これらの値は機種が決まれば決定される。加工費は加工工数に割掛けを掛けて算出する。

【0088】(3)まとめ作業の費用

以下は、製品のまとめ作業にかかる費用の計算方法である。まとめ作業の例としては、塗装作業、溶接作業、締結作業がある。

\*機種一覧表を示す図である。図11は、塗装工程における塗装仕様一覧をもつ図である。図12は、本実施形態に係るコスト見積結果の出力処理を示す図である。

【0077】コスト算出処理は、図1に示されたコスト算出部6でおこなわれる。コスト算出部では、推定された工程についてその加工費を算出する。

【0078】また、素材費、材料費等、コスト算出に必要な他の費用も算出する。

【0079】以下、各工程の加工費を順に説明していく。

【0080】(1)プレス加工の加工費  
プレス加工の加工工数は下式で与えられる。

【0081】

【数1】

※は、加工部品の手扱いの難易を考慮した係数で、部品の大きさ及び重量をパラメータとした経験式より算出される。余裕係数は、作業員の休憩等を考慮した係数である。

【0084】(2)ターレットパンチプレスの加工費  
ターレットパンチプレスの加工工数は下式で与えられる。

【0085】

【数2】

【0089】(3.1)塗装作業

塗装作業にかかる費用には、塗装材料費と塗装作業費がある。塗装作業仕様としては、塗装色と、塗装方法番号、塗装ラインへの部品の吊り下げ状態を設定する。これらのデータは入力装置1より入力される。塗装方法番号は、図11に示すように塗装色以外の塗装回数、塗装ライン、塗装種類等の組合わせに対して番号を設定し、その番号を指定することにより、これらの条件が一意的に決定されるようにしている。以下では、塗装材料費と塗装作業費について、各々の計算方法について説明する。

【0090】(i)塗装材料費

塗装材料費は、指定された塗装色の塗料の塗料費、シンナー等の補助材料の費用等の総和である。これらの費用は、塗装方法番号に応じて、予め設定された単位面積当たりの費用に、部品の展開面積を掛ける事により計算される。単位面積当たりの費用は、データ記憶装置7の中の塗装材料費データベースを参照して決定する。部品展開面積は外形データの一部として、入力装置1よりコスト因



子として入力される。

【0091】(ii) 塗装作業費

塗装作業工数は概略下式で計算される。

作業工数=段取り時間/ロット数+

$\Sigma$  (コンベア長さ×ライン人員/ライン速度) … (式3)

ここで、(式3)中の $\Sigma$ は塗り回数だけ加算される。コンベア長さは、部品の進行方向長さと、使用する塗装ラインの仕様より決定される。塗装作業費は、この作業工数に割掛け数を掛けて算出する。

作業工数=段取り時間/ロット数+(加工時間×溶接長さ)×

ハンドリング係数×余裕係数 … (式4)

加工時間は、段取り時間と、溶接長さに比例する加工時間の和として計算される。段取り時間、加工時間は、溶接の種類(アーク溶接、ろう付け等)により異なる。

【0095】溶接長さはコスト因子として入力される。

溶接作業費は、作業工数に割掛けを掛けて算出する。★

作業工数=段取り時間/ロット数+加工時間×締結箇所数×

ハンドリング係数×余裕係数 … (式5)

加工時間は、締結の種類により異なる。ここで、締結の種類とは、締結する対象であるボルトや使用する工具によって決定される。

【0098】コスト算出部6では素材費も計算する。素☆

素材費=素材面積×素材単位面積当たり重量×素材単位重量当たり単価 … (式6)

(素材単位面積当たり重量=素材比重×板厚+メッキ量)

素材比重、メッキ量は、データ記憶装置7の素材特性テーブルに、単価は、素材単位重量当たりとして、単価テーブルに記憶されているものを、このテーブルを参照して求める。素材面積は、生産条件として素材形状が切り板の場合は基本データの素材長さ×素材幅の積として求められる。素材形状が定尺の場合は定尺寸法と素材長

\* 【0092】

【数3】

\*

※ 【0093】(3, 2) 溶接作業費

溶接作業工数は概略下式で計算される。

【0094】

※

【数4】

★ 【0096】(3, 3) 締結作業費

締結作業工数は、下式で与えられる。

【0097】

【数5】

☆ 材質は下式で計算される。

20 【0099】

【数6】

◆ さ、素材幅から取り数を求めて、定尺面積を取り数で割ることにより求める。

【0100】(4) 金型費

コスト算出部6では、金型費も計算する。金型費は、以下の式で計算される。

30 【0101】

【数7】

◆

金型費=型素材費+型加工費+購入部品費+設計費+組立調整費

… (式7)

型素材費は、型の大きさと、部品生産数に基づく型寿命を考慮して算出する。型加工費は、型の大きさ、加工長さ、型部品個数等に、個別のある定数を掛けたものの総和と、型加工職場毎に定まっている割掛け数の積で算出する。設計費、組立調整費は、加工費にある定数を掛けて算出する。購入部品費は、市販購入部品費の合計である。

【0102】(IV) コスト見積結果の出力処理

次に、図12を用いて本実施形態に係るコスト見積結果の出力処理について説明する。

【0103】上記の方法により求めたコスト見積結果は、出力装置8に送られ出力表示される。この出力装置8は、具体的には、ディスプレイ表示装置やプリンタなどがある。

【0104】本実施形態では、図12に示すように、<見積対象>として、図番、品名が、<生産条件>とし

て、月生産数、ロット数などが表示されている。

【0105】また、<見積結果内訳>として、材料費内訳、加工費内訳、型償却費を入れない部品費内訳、型償却費を含む部品費内訳などが表示されている。

【0106】さらに、その下には、コスト見積りの根拠となった<推定工程>として、(a)に推定された工程の内容とその詳細、また、(b)に工程毎で使用する型の型費が表示されている。なお、ここで出てきた型償却費は、全型費を償却期間中の全生産台数で割るなどして求める。

【0107】(V) 工程条件の修正処理

次に、図13を用いて工程条件を修正する処理について説明する。図13は、本実施形態に係る工程修正画面を表わす図である。

【0108】図13に最初に表示されるのは、図6に示した板金加工製品に対し、上記の工程推定処理によって

求めた結果である。

【0109】ここで、ユーザが、何らかの理由、例えば、既に作成した型を使用したい等の理由で、加工要素6と加工要素8を汎用曲げ加工に変更したい場合は、図13に示されたの画面において、マウスなどのポインティングデバイスを用いてそれぞれ、加工要素6と加工要素8を選択して、その加工内容欄を汎用曲げに修正入力する。

【0110】この工程条件の修正処理は、図1に示した修正部5でおこなわれるため、この修正結果は修正部5に送られ、そこで、工程順序の再設定と、加工機の修正がおこなわれる。この場合は、加工要素6および加工要素8は、それぞれ加工要素2と加工要素4よりも先立つて加工されなければならないので、それぞれ工程番号4および5の工程として汎用曲げ加工が設定される。また、従来あった工程4、5は、それぞれ工程6、7に修正される。また、それぞれの工程の加工要素が異なるので、加工機種別の再設定がなされる。さらに、型費の計算も再計算されることになる。こうして、再設定された推定工程がコスト算出部6に送られ、加工費が再計算される。

【0111】上記説明では、推定工程を直接修正する方法について説明したが、直接修正するのではなく、生産条件を指定することにより、推定工程を変更することも可能である。

【0112】前述した如く、図1に示される工程推定部3では、生産台数、ロット数等の生産条件を考慮して、最適な工程を推定するが、何等かの原因でどうしても型加工しない、あるいは型加工できないといった事が起こりうる。このような場合には、図3の型使用判定条件を自動にせずに、型使用、または型不使用を選択指定にすれば、前述の型加工するかどうかの判定の際に、生産条件で指定したとおりの工程が設定される。

【0113】【コスト因子情報の手動作成処理】次に、図14ないし図16を用いてコスト因子情報を手動で作成する処理について説明する。図14は、モデル1からモデル7までの板金の曲げモデルの斜視図である。図15は、本実施形態のモデル形状の入力画面を表わす図である。図16は、本実施形態の穴詳細入力画面を表わす図である。

【0114】一般には、図3に示すコスト因子情報は、ファーマCADを使用することにより図面を書くと同時に作成されるように成っている事が望ましい。しかしながら、このようなCADが使用できない場合は、完成図面を見ながら見積りが、手操作で入力することになる。

【0115】以下で示すコスト因子情報の手動作成処理の例は、見積対象品を板金部品として、見積対象品の形状を幾つかのモデル形状に分類して、コスト因子情報を作成する例である。

【0116】見積り対象品全体を対象として、曲げ、成形形状に関して、寸法、あるいは加工方向は、異なっても基本的な形状が同一なものをつとめるグループにまとめ、対象品全体をいくつかのモデルグループに分類する。

【0117】このようなモデルグループによって分類された例が図14に示される例である。図に示すように、曲げ方向が異なっても、他の形状が同じ場合は同一グループとする。

【0118】先ず、この例においては、コスト見積り時に対象品が図14に示すモデルのどれに属するかを判定する。図15は、図14に示されるモデル7を選んだ場合のデータ入力画面の例である。すなわち、ユーザは、大ざっぱに加工する形状がどのモデルに属するかを選択し、しかる後に、細かい形状の入力をおこなうわけである。

【0119】この画面で形状を入力するときには、ユーザは、先ず基本データである図番、部品名、材質、板厚を直接、キーボードより入力するか、または、メニューなどを使って選択により入力する。次に、モデル図を参考に基本寸法であるA、B、Hの値を、数値で入力する。

【0120】見積り対象品がモデル7の形状であれば、基本入力これで終了である。

【0121】しかしながら、他の形状であるときには、各辺の角度が90度と異なっていたり、曲げ方向が逆だったりするため、曲げ角度データの修正が必要である。そのための図の右上に示す角度修正部が設けられている。角度修正するには、まず曲げ位置選択で修正する曲げを選択する。図にはL1～L4までの4個の曲げがあり、その中から修正する曲げを選択する。曲げの種類を選択したのちに、角度修正値、および曲げ方向の修正を入力する。曲げ方向1は、上方向、-1は下方向であると約束している。

【0122】修正値は、角度修正データ入力ボタンを押すことにより登録され、修正結果表に書き込まれる。このようにしてある基準面の4辺にそれぞれ曲げが存在する形状はこのモデルによりデータ入力出来る。

【0123】モデル7には、基準面以外に面が4個あり、これらの面の寸法値は必ずしも、図の通りとは限らないので、これらの面の寸法値修正部も設けられているので、必要ときは、ユーザは、面の寸法を修正する。

【0124】以上で基本形状の入力は完了である。

【0125】次に、部品には穴や切欠き等の詳細な形状が存在する場合がある。ここでは、部品に穴があったとして、この形状を細かく規定したいものとする。このときは、図15に示される「穴詳細入力」ボタンをマウスでクリックして、図16に示される穴詳細データ入力画面を表示して、この画面から入力する。図16に示される画面においては、丸穴と角穴のデータが入力できる

ようになっている。標準穴は、ΦAの下の矢印をクリックすることにより、標準穴のメニューが提示されるので、その中から選択する。員数はその右の員数欄に、上下の矢印を利用して入力する。

【0126】データ入力完了したら、[標準データ入力] ボタンを押すことによりデータが登録されデータ入力結果(標準穴)に表示される。標準穴は加工用のパンチがターレットパンチプレスに装着されているので、前記のパンチ加工形状に相当する。したがって、標準穴データは、図に示すようにパンチ名を含んでおり、図3に示すコスト因子情報の中のパンチ加工形状データとして登録される。

【0127】非標準穴データを入力する場合には、データを選択せず直径値を直接ΦAの下の入力部に入力する。員数の入力は、標準穴と同じである。データ入力完了したら、非標準穴データ入力ボタンをおすと、データが登録され、データ入力結果(非標準穴)に表示される。

【0128】角穴についても入力方法は穴穴と変わるところはない。しかし、非標準角穴の場合はA寸法とB寸法の二種類の入力しなければならないところが異なっている。

【0129】このようにして、上記の方法により、部品に存在する穴のデータを順次入力する。丸穴、角穴以外の穴、あるいは切欠きについても、穴詳細画面で入力できる33の種類の増やすことにより、同様な手段により入力することができる。

【0130】塗装作業等のまとも作業については、作業仕様を入力すれば良いので、図3のコスト因子情報に示す作業仕様を入力する入力部を備えたデータ入力画面を作成することにより、データ入力が可能である。

【0131】データ記憶装置7に保存されている種々のデータは時間経過とともに変化するもので、必要なタイミング(例えば、年1回)に修正する必要がある。このため、図10に示すごとく、データを表形式で保存するようにすれば、データの修正が効率良くおこなう事ができる。

【0132】[その他の実施形態]以上、板金製品を対象とした実施形態で説明したが、例えば切欠加工によるものは、製品の形状によって長さを合わせてから切削するか、切削してから長さを合わせるか工程の順序が異なる場合がある。

【0133】それらの条件や判定基準をルール化し、コスト算出に必要な加工設備情報や単価情報等を修正することにより、工程推定とコスト見積りができる。すなわち本発明は、加工工程に順序性や同時性の要素のあるもの、またその判定に必要な製品のコスト見積りに対して、適用可能である。

【0134】

【発明の効果】本発明によれば、生産条件や加工条件を

データベースとして用いることにより、作業工数をかけずに、しかも、専門知識を有しない使用者であっても迅速的確に製品のコストの見積りをおこなうことのできる製品のコスト見積方法および製品のコスト見積装置を提供することができる。

【0135】また、本発明によれば、上記コスト見積方法とコスト見積装置において、各加工要素の性質と加工要素間の関係とを勘案して、コスト見積りをおこなうことのできる製品のコスト見積方法および製品のコスト見積装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のコスト見積装置のシステム構成を示すブロック図である。

【図2】板金部品のコスト決定の要因となる項目を具体的に挙げた図である。

【図3】板金部品のコスト因子情報を具体的に挙げた図である。

【図4】板金部品の生産条件を具体的に挙げた図である。

【図5】板金の曲げ工程において、汎用加工機と専用型を使用したときの相違を対比して示したフローチャートである。

【図6】板金の曲げ工程と各面の対応を説明するための板金の斜視図である。

【図7】板の面のデータ構造を示す図である。

【図8】板を曲げるときの諸データを示す図である。

【図9】板の加工工程の構造を表わすツリーを示す図である。

【図10】プレス加工のための保有加工機種一覧表を示す図である。

【図11】塗装工程における塗装仕様一覧をまとめた図である。

【図12】本実施形態に係るコスト見積結果の出力処理を示す図である。

【図13】本実施形態に係る工程修正画面を表わす図である。

【図14】モデル1からモデル7までの板金の曲げモデルの斜視図である。

【図15】本実施形態のモデル形状の入力画面を表わす図である。

【図16】本実施形態の穴詳細入力画面を表わす図である。

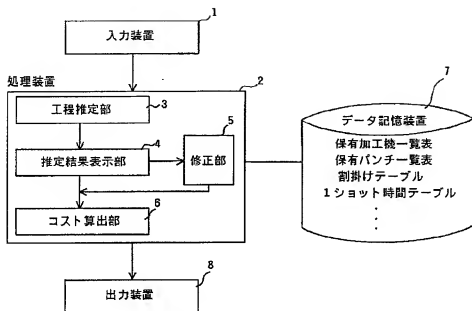
【符号の説明】

- 1…入力装置
- 2…処理装置
- 3…工程推定部
- 4…推定結果表示部
- 5…修正部
- 6…コスト算出部

7…データ記憶装置

\* \* 8…出力装置

【図1】



【図2】

図 2

コスト構成項目

項 目	内 容
材 素 材	部品を形成する主材料（例：亜鉛鋼板）
料 購入品	ネジ、ピン等の外部購入品
費 その他	塗装材料費 他
開 梱	素材の開梱作業
加 N C T	ターレットパンチプレスによる打抜き加工
工 プレス	型や汎用加工機による抜き、曲げ、成形加工
費 溶 接	アーク、ろう付け、スポット等の溶接作業
締 結	ネジ、リベット等の締結作業
塗 装	仕様別の塗装作業
金 型 費	型加工の際の金型費
金型償却費	使用した型の部品1個あたりの償却費
そ の 他	管理費等

【図7】

図 7

数データ		
数（組）番号	親数番号	子数の数
1	0	4
2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	1	1
6	2	0
7	3	0
8	4	0
9	5	0

【図3】

図 3

コスト因子情報

項 目	デ ー タ 内 容	項 目	デ ー タ 内 容
基本データ	図番	外周データ	外周先頭線分データ番号
	部品名		外周端分数
	素材材質		展開面積
	板厚	穴データ	データ番号
	素材長さ		先頭線分のデータ番号
	素材幅		線分数
板データ	板番号	線分データ	データ番号
	銀板番号		線分種類（直線または円弧）
	自分自身の子供の数		始点×座標
曲げデータ	データ番号		始点y座標
	板番号		終点×座標
	曲げ方向		終点y座標
	曲げ角		:
	:		:
	:		:
絞りデータ	データ番号	溶接データ	溶接種類
	板番号		溶接長
	絞り方向		:
	:		:
	:	締結データ	組立部品種類
パンチ加工 形状データ	データ番号		径
	パンチ名	塗装データ	員数
	ショット数		塗装色No
	:		塗装方法No
	:		:

【図4】

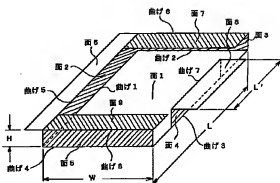
図 4

生産条件情報

項 目	デ ー タ 内 容
月生産台数	月当たりの生産台数
ロット数	生産時のラインへの投入台数
加工部署	内作か外作
素材形状	切板材か定尺材
型使用判定条件	自動、型使用、型不使用

【図6】

図 6



【図5】

図 5

(汎用加工機使用)



(専門型使用)



【図8】

図 8

曲げデータ

データ番号	面番号	曲げ方向	曲げ角	曲げ長さ	曲げ曲率
1	2	上	90°	L	0
2	3	上	90°	W	0
3	4	上	90°	L'	0
4	5	上	90°	W	0
5	6	下	90°	L	H
6	7	上	90°	W	H
7	8	下	90°	L'	H
8	9	上	90°	W	H

【図10】

図 10

保有加工機種一覧表

名 称	型 式	加工能力 (t)	搭載金型 最大寸法(mm)	稼働り 時間(分)	加工 時間(分)
クラックプレス	P C 90	900	2300×1150	40	0.53
クラックプレス	P C 40	400	2300×1150	40	0.53
クラックプレス	P C 300	300	2300×1150	40	0.53
クラックプレス	P C 20	200	1600×1000	25	0.2
クラックプレス	P C 15	150	1600×1000	25	0.2
クラックプレス	P C 10	100	900×500	25	0.2
クラックプレス	P C 7	75	750×450	20	0.19
クラックプレス	P C 4	45	550×350	20	0.15
クラックプレス	P C 3	32	450×300	20	0.15
曲げプレス	P H 40	400	2100×1000	40	1.42
プレスブレーキ	P B 15	150	2500	18	0.2
プレスブレーキ	P B 10	100	2400	18	0.2
プレスブレーキ	P B 8	80	1900	10	0.17
プレスブレーキ	P B 5	50	1500	10	0.17
プレスブレーキ	P B 2	25	1000	10	0.17

【図9】

図 9

加工要素ツリー



【図11】

図 11

曲げ加工機一覧表

No.	設備種類	設備台数	実 装 台 数	使用曲率ライン
1	一般曲率	全国/片面	1	2
2	電圧曲率	全国/片面	2	2 3
3	電圧曲率	全国	2	4 5
4	電圧曲率	全国	2	6 7

【図12】

図 12

## コスト見積結果

## ＜見積対象＞

図 番	品 名
A214556	カバー

## ＜生産条件＞

月生産数	ロット数	加工部数	型使用	素材形状
600	600	製作1係	自動	切板材

## ＜見積結果内訳(¥)＞

材料費	加工費	諸経費	型費(k¥)	型償却費	部品費	部品費(型償却費込)
406.27	694.55	46.92	2115.32	146.88	1147.74	1296.62

## ＜材料情報＞

材 質	板厚(mm)	長さ(mm)	幅(mm)	取り数	重量(kg)	単価(¥/kg)	素材費(¥)
SPGC	1	700	500	1	2.81	144.4	321.57
塗 料 色							塗料費(¥)
ページユ							84.7

## ＜推定工程＞

## (a) 加工内容・設備

工程No.	内 容	加工機	加工回数	段取(分)	加工(分)	工数(分)	割掛(分)	加工費(¥)
1	開梱		1	5	0.02	0.03	205.4	6.18
2	型抜き	クランク15	1	25	0.25	0.29	205.4	59.56
3	型成形	クランク15	1	25	0.25	0.29	205.4	59.56
4	型成形	クランク15	1	25	0.25	0.29	205.4	59.56
5	汎用曲げ	プレスルーキ	2	10	0.42	0.44	205.4	90.37
6	一般塗装	15リツ	1	5	1.63	1.64	255.7	419.34

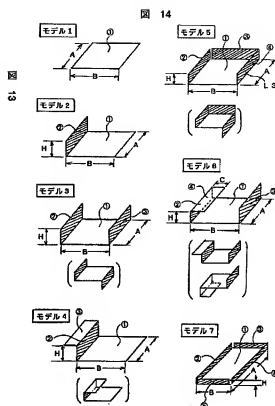
## (b) 型費(¥)

工程No.	型費(k¥)	型償却費
1	0	0
2	748.9	52
3	560.62	38.93
4	865.8	55.95
5	0	0
6		

【図13】

工板等正背輸入力面図						
加工要素	工板番号	加工内容	加工機種	加工工具	曲付方向	補加工番号
1	1	開通				
2	2	壁形成	PC15	曲付	500	1
3	3	壁形成	PC15	曲付	500	1
4	3	壁形成	PC15	曲付	500	0
5	3	壁形成	PC15	曲付	500	0
6	3	壁形成	PC15	曲付	500	1
7	3	壁形成	PC15	曲付	500	1
8	3	壁形成	PC15	曲付	500	1
9	4	気用面付	PS2	曲付	500	1
10	5	気用面付	PS2	曲付	500	1

【図14】

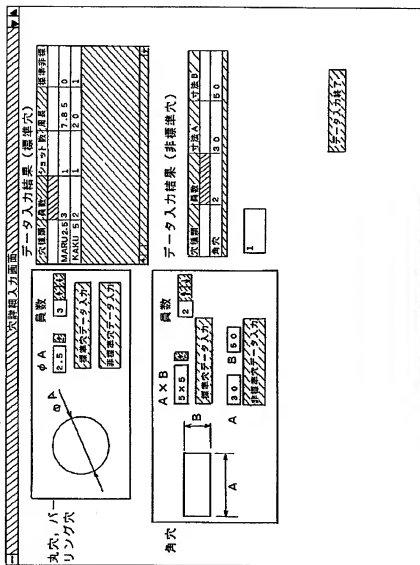






【図16】

図 16



フロントページの続き

(72)発明者 岡田 公治  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
 式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 北沢 浩  
 静岡県清水市村松390番地 株式会社日立  
 製作所空調システム事業部内

(72)発明者 寺田 明蔵  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
 式会社日立画像情報システム内